





NÚM. 84 MAYO-JUNIO DE 2009 ISSN: 1870-1760

BioDIVERSITAS

BOLETÍN BIMESTRAL DE LA COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD

CONSERVAR LOS TIBURONES

Las poblaciones de numerosas especies de tiburones y rayas enfrentan hoy en día un serio problema de sobreexplotación a nivel mundial y también en México. Lo que los especialistas intuían a principios de la década de 1970 –su posible fragilidad biológica para sostener pesquerías a gran escala por prolongados periodos de tiempo– ahora es un hecho comprobado. Ya Holden en 1973, en un artículo científico emblemático en la investigación mundial de los tiburones, se hacía la pregunta: "¿Es posible que las pesquerías de elasmobranquios sean sustentables a largo plazo?".[1] Su respuesta fue poco optimista pero sumamente cauta: sí podrían explotarse las especies más productivas desde el punto de vista biológico, pero bajo un esquema muy cuidadoso de monitoreo y regulación.

CONSERVAR LOS TIBURONES

José Leonardo Castillo Géniz*



El tiburón blanco (*Carcharodon carcharias*) vive en zonas cercanas a las costas donde encuentra mayor cantidad de alimento.

Foto: © Stephen G. Benavides

Portada: Tiburón blanco, Isla Guadalupe, Baja California.

Foto: © Mauricio Hoyos Padilla

De ser una pesca con escaso valor, las pesquerías de tiburones fueron poco a poco cobrando mayor relevancia después de la Segunda Guerra Mundial, debido al agotamiento de algunas de las especies marinas tradicionales, a la facilidad de adecuar los equipos de pesca para capturar tiburones y al creciente valor de algunos de los productos derivados de éstos, pero sobre todo de uno en particular: sus aletas. La demanda en aumento por las aletas de tiburón por parte de China fue y ha sido hasta la fecha el motor principal para la expansión de su pesca en prácticamente todos los mares del mundo ya que, durante décadas, han sido un elemento tradicional en la alta cocina china,[2] y México no es la excepción. El valor desproporcionado de las aletas promovió la infame práctica del aleteo (*finning*), que consiste en extirpar únicamente estos apéndices y tirar el resto por el simple hecho de que poseen mucho mayor valor en el mercado que todo el resto del cuerpo. Dependiendo de la especie de tiburón, del tipo y posición de la aleta, de su tamaño y del corte con el cual se extirpó, su valor fluctúa entre $4.25 y $744 dólares por kg.[3]

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, por sus siglas en inglés), la producción mundial de aleta de tiburón seca en el periodo 1985-2000 fue de 72 781 toneladas. El valor de las exportaciones de aletas de tiburón en 2000 fue de más de $116.2 millones de dólares.[3] En México aparentemente la producción de aletas de tiburón que se exporta es reducida, tan sólo 150 toneladas al año, pero las estadísticas son escasas y no se han difundido. En un estudio sin paralelo, Shelley Clarke y colaboradores del Instituto Conjunto para la Investigación Marina y Atmósferica (2006) lograron estimar el volumen total del comercio de aletas por especies de tiburón a partir del monitoreo de las subastas realizadas en Hong Kong, durante 1999-2001, que es considerado el centro de acopio de aletas de tiburón más grande del mundo. A partir de los pesos promedio calculados para cada uno de los diferentes tipos de aletas, estos autores estimaron que el número total de tiburones capturados anualmente es de entre 26 y 73 millones de individuos, con un promedio de 38 millones por año. Este valor representa 4 veces más que la producción reportada por la FAO.[4]

Los volúmenes de captura globales de peces cartilaginosos (tiburones, rayas y quimeras) sigue creciendo de forma sostenida en los últimas décadas, alcanzando ya las 828 364 toneladas,[4] pero es probable que la cifra verdadera sea cercana a los 1.5 millones de toneladas, debido a las capturas no registradas.[5] Recientemente un grupo de especialistas en tiburones de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés) determinó que 75% de las especies de tiburones y rayas pelágicas se encuentra en riesgo de extinción a causa de la pesca oceánica dirigida y no dirigida.[6]

La arena internacional

En la última década se ha desarrollado un número importante de iniciativas, a nivel internacional, a favor de la conservación y ordenamiento pesquero de los tiburones; la mayoría de ellas surgió como resultado de la Resolución Conf. 9.17 titulada *Estatus del comercio internacional en las especies de tiburones*, adoptada en la Novena Conferencia de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, por sus siglas en inglés) en 1994.[7] Esta resolución también estimuló el desarrollo del Plan de Acción Internacional para la Conservación y Manejo de los Tiburones (International Plan of Action for the Conservation and Management of Sharks, IPOA-Sharks) de la FAO. La CITES fue creada para proteger aquellas especies cuyas



poblaciones se encontraran sobreexplotadas y en peligro a causa de su comercio internacional. Hoy en día tiene una membresía de 166 países, entre ellos México. Gracias a estas iniciativas fueron aceptados para ser incluidos en el Apéndice II del CITES el tiburón ballena (*Rhincodon typus*) y el peregrino (*Cetorhinus maximus*) en noviembre de 2003, y en 2004 el tiburón blanco (*Carcharodon carcharias*). En el Apéndice II figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio.[8]

Fue precisamente una de las recomendaciones de la CITES solicitarle a la FAO llevar a cabo una consulta mundial sobre el estado que guardaban las pesquerías de tiburón y las poblaciones de las principales especies que las sostenían. En respuesta, la FAO organizó en abril de 1998, en Tokio, Japón, una consulta de expertos para desarrollar el IPOA-Sharks. Siendo México parte de las diez naciones con mayor producción de tiburón, la conservación y el manejo pesquero de sus poblaciones resultan estratégicos para el mundo. Dos especialistas mexicanos, el doctor Ramón Bonfil y el que escribe estas líneas, participamos en dicha consulta. El plan de acción fue adoptado por unanimidad en la Sesión 23 del Comité de Pesca de la FAO en 1999. La intención de este plan es asegurar la conservación de tiburones, rayas y especies afines, el ordenamiento de sus pesquerías y su aprovechamiento sostenible a largo plazo, y define una serie de acciones para conseguirlo. Entre sus objetivos destacan, entre otros, asegurar la sustentabilidad de las pesquerías dirigidas y no dirigidas a los tiburones, evaluar las amenazas sobre sus poblaciones, identificar aquellas especies y poblaciones más vulnerables, reducir su captura incidental, promover el aprovechamiento integral de los tiburones y estimular la creación de planes de acción nacionales en aquellas naciones que poseen importantes pesquerías dirigidas y no dirigidas de tiburones.[9]

A la par con estos esfuerzos la IUCN creó el Grupo de Especialistas de Tiburones (Shark Specialists Group, SSG) que aglutina a los principales especialistas de tiburones, rayas y quimeras del mundo, entre ellos varios mexicanos. El SSG a partir del año 2000 se dio a la tarea de evaluar a las especies vivientes de peces cartilaginosos con la finalidad de conocer su grado de vulnerabilidad biológica.[7] Hasta mayo de 2005 se habían evaluado, mediante talleres regionales organizados por el SSG, un total de 556 especies de condrictios (se estima la existencia de un total de 1200 en el mundo) y 118 a nivel regional o de subpoblación. De éstas, 110 especies (19.8%) fueron categorizadas como en peligro crítico, en peligro y vulnerables. Algunas de dichas especies son las que sostienen la pesca de tiburón en México.

Los pescadores no discriminan entre especies de tiburones o edades de los individuos que capturan.
Foto: © Fulvio Eccardi



En la actualidad no existen grandes campamentos tiburoneros como el de San Francisquito, en el Golfo de California, debido a la drástica disminución de las poblaciones de tiburones.
Foto: © Fulvio Eccardi





Los esfuerzos en México

Dos años antes de que la FAO fuera sensible a la preocupación de la comunidad científica y conservacionista internacional sobre el deterioro de diversas poblaciones de tiburones y elaborara el Plan de Acción Internacional, el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Pesca Responsable de la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) convocó a un Grupo de Trabajo Técnico sobre Tiburón (GTT), integrado por investigadores y representantes de los diferentes sectores participantes en la pesca de tiburón en México, con el fin de elaborar una Norma Oficial Mexicana (NOM) que ordenara y regulara dicha actividad con un enfoque de pesca sostenible responsable.

La sopa de aleta de tiburón es un platillo tradicional de la alta cocina china.
Foto: © Fulvio Eccardi

Ya integrado el sector pesquero público a la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y con el consenso de la mayoría de los integrantes del GTT, la llamada NOM-029-PESC-2000, *Pesca responsable de tiburón y especies afines* fue publicada el 12 de julio de 2002 en el *Diario Oficial de la Federación* (DOF). Entre las disposiciones que contemplaba destacaron: el mejoramiento del sistema de recolecta de estadísticas pesqueras de captura y esfuerzo; la protección temporal en cinco zonas costeras, consideradas áreas de crianza y refugio para tiburones; la protección total a los tiburones blanco, peregrino y ballena, así como a las mantarrayas del género *Mobula* y los peces sierra (*Pristis*) en aguas mexicanas; la definición y estandarización de las dimensiones y características de los equipos de pesca empleados en la pesca de tiburones y la prohibición del aleteo. Por considerarse incompleta y por carecer de una normatividad que incluyera la protección de especies marinas vulnerables, como las tortugas marinas y mamíferos marinos entre otras, el 11 de octubre del mismo año la NOM-029 fue cancelada. Siete años después una versión actualizada y mejorada de la norma denominada NOM-029-PESC-2006, *Pesca responsable de tiburones y rayas, especificaciones para su aprovechamiento*, fue publicada de forma definitiva el 14 de febrero del 2007 en el DOF, entrando en vigor el 15 de mayo de ese mismo año. El objetivo fundamental de la renovada NOM es inducir el aprovechamiento sostenible de los tiburones y rayas (se incorporan las rayas en el texto), así como contribuir a la conservación y protección de los elasmobranquios y otras especies capturadas incidentalmente. La nueva versión de la NOM, además de incluir en gran parte las anteriores regulaciones, cuenta con restricciones para la pesca de tiburón en las áreas de migración y zonas de refugio de la ballena gris, playas de anidación de tortugas marinas, desembocaduras de ríos y la creación de un programa de observadores científicos a bordo de embarcaciones comerciales tiburoneras. También contempla el establecimiento de un programa de rastreo satelital obligatorio para las embarcaciones tiburoneras y la prohibición a mediano plazo del uso de redes de enmalle en dichas embarcaciones. Esta norma (la NOM-029-PESC-2006) junto con la Carta Nacional Pesquera (CNP) son los instrumentos que actualmente administran esta actividad en México.



De forma paralela, el 6 de marzo del 2002 se publicó en el DOF la NOM-059-SEMARNAT-2001,



Las aletas de tiburón deben secarse al sol antes de ser llevadas a los centros de acopio.

Foto: © Fulvio Eccardi

Protección ambiental, especies nativas de México de flora y fauna silvestres, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio, lista de especies en riesgo, la cual incluye en sus listados a los tiburones blanco, ballena y peregrino, como especies amenazadas no endémicas en México.

Siguiendo la recomendación de la FAO para desarrollar su propio plan nacional de ordenación y conservación de tiburones, la CONAPESCA (Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura) de SAGARPA, en colaboración con el Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA), trabajaron y publicaron en diciembre de 2004 el denominado Plan de Acción Nacional para el Manejo y Conservación de los Tiburones en México (PANMCT), el primero en Latinoamérica, cuyo objetivo es asegurar la ordenación, el aprovechamiento sostenible y conservación a largo plazo de los tiburones, rayas y especies afines en aguas de México contando con la participación pública, social y privada.

La implementación de las regulaciones y acciones contempladas en la propia NOM-029 y en el PANMCT no ha sido sencilla en estos primeros meses; hay regiones del país que se resisten a cumplirlas, porque implica restringir o reducir las operaciones de pesca dirigidas a los tiburones. Sin embargo, ambos instrumentos le dan certidumbre jurídica a los esfuerzos de ordenación y conservación y han sido el detonante para generar mayores recursos y atención al estudio y conservación de los tiburones en aguas mexicanas.

Bibliografía

1 Holden, M.J. 1973. "Are Long-term Sustainable Fisheries for Elasmobranch Possible?", en *Rapports et Procès-verbaux des Rèunions* 164: 360-367.

2 Rose, D.A. 1996. *An Overview of World Trade in Sharks and Other Cartilaginous Fishes*. TRAFFIC International. 106 p.

3 Clarke, S.C., M.K. McAllister, E.J. Milner-Gulland, G.P. Kirkwood, C.G.J. Michielsens, D.J. Agnew, E.K. Pikitch, H. Nakano y M.S. Shivji. 2006. "Global Estimates of Shark Catches Using Trade Records from Commercial Markets", en *Ecology Letters* 9: 1115-1126.

4 Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2002. FISHSTAT Plus (v. 2.30). Capture Production Database, 1970-20000, and Commodities Trade and Production Database 1976-2000. FAO.

5 Bonfil, R. 1994. "Overview of World Elasmobranch Fisheries". FAO Fisheries Technical Paper 341. FAO, Roma.

6 Dulvy, N.K., J.K. Baum, S. Clarke, L.J.V. Compagno, E. Cortés, A. Domingo, S. Fordham, S. Fowler, M.P. Francis, C. Gibson, J. Martínez, J.A. Musick, A. Soldo, J.D. Stevensy y S. Valenti. 2008. "You Can Swim but You Can't Hide: The Global Status and Conservation of Oceanic Pelagic Sharks and Rays", en *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* DOI: 10.1002/aqc.

7 Fowler, S.L., y R.D. Cavanagh. 2005. "International Conservation and Management Initiatives for Chondrichthyan Fish", en S.L. Fowler, R.D. Cavanagh, M. Camhi, G.H. Burgess, G.M. Cailliet, S.V. Fordham, C.A. Simpfendorfer y J.A. Musick (eds.), *Sharks, Rays and Chimaeras: The Status of the Chondrichthyan Fishes*. IUCN/SSC Shark Specialist Group, Gland y Cambridge, pp. 58-69.

8 Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES), marzo 2009 http://www.cites.org/esp/app/index.shtml

9 Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 1998. The International Plan of Action for Conservation and Management of Shark. Consultation on Management of Fishing Capacity, Shark Fisheries and Incidental Catch of Seabirds in Longline Fisheries. FAO, Roma, 26 a 30 de octubre.

* Investigador titular C, Centro Regional de Investigación Pesquera de Ensenada, B.C., Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA), ptiburon@yahoo.com.mx



LA DIVERSIDAD BETA DE MÉXICO: AVANCES E IMPLICACIONES EN LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

PILAR RODRÍGUEZ*

Cada vez es más frecuente escuchar que México, además de ser un país megadiverso, es un país de alta diversidad beta. Sin embargo, aún no queda muy claro para el público en general cuál es el significado del concepto diversidad beta, ni por qué es útil en términos del conocimiento y la conservación de la biodiversidad, particularmente para nuestro país. En virtud de que este concepto sí es de suma utilidad, vale la pena hacer algunas aclaraciones.

Definir diversidad beta

Si se realiza un muestreo de anfibios en un sitio en México, por ejemplo, en la selva de Los Tuxtlas, Veracruz, y se compara la lista de las especies obtenida con una lista de otro punto del país, como por ejemplo, el bosque mesófilo de montaña cercano a Xalapa en el mismo estado, el resultado será que los dos sitios tienen relativamente pocas especies en común. Si se compara esa lista con la de un lugar mucho más distante, como es la selva baja en Chamela, en el estado de Jalisco, se encontrará que hay aun menos especies en común entre ambos sitios. Precisamente, lo que captura la diversidad beta es cuán parecidas o diferentes son las comunidades ecológicas en términos de la composición de especies, por lo que puede haber regiones o países de diversidad beta alta, baja o de valores intermedios. El ejemplo anterior corresponde a un caso de alta diversidad beta, ya que los diferentes sitios comparten relativamente pocas especies. Por el contrario, si hablamos de sitios que comparten todas o la gran mayoría de las especies, estamos ante un caso de baja diversidad beta.

La diversidad beta puede definirse como "la diferencia en la composición de especies entre sitios" y suele evaluarse con índices de similitud o disimilitud, desde muy sencillos hasta muy sofisticados. Ésta no es la única definición de diversidad beta. Desde que el ecólogo estadounidense Robert Whittaker propuso el término en 1960, se han enunciado muchas definiciones que se refieren a la diferencia en la composición de especies o a otras facetas de la diversidad beta, como puede ser "el recambio de especies en gradientes ambientales" (*turnover*). En esta segunda definición lo que captura la diversidad beta es la forma en que se sustituyen las especies conforme se avanza en un gradiente –por lo general altitudinal– y, en este caso, mientras más pronunciada es la sustitución de especies, mayor es la diversidad beta.

Cualquiera que sea la definición que se utilice, la diversidad beta junto con la diversidad alfa dan como resultado la diversidad total ya sea de una región o de un país. La diversidad alfa es el número de especies de una localidad; es el tipo de diversidad más conocido y más documentado por

su forma relativamente simple de ser evaluada. La diversidad total (también conocida como gamma) puede referirse al número total de especies de una región o de un país, dependiendo del contexto del estudio.

En las dos últimas décadas, la idea de que México es un país de alta diversidad beta ha tenido cierta difusión. Factores como la heterogeneidad ambiental del país, sumada a la conjunción de dos reinos biogeográficos en el territorio nacional, la historia geológica, entre muchos otros, parecen conjuntarse para dar como resultado una alta diversidad beta. Pero ¿cuál es la evidencia que hoy existe en favor de esta hipótesis?

En su clásico ejemplo, los investigadores mexicanos Héctor Arita y Livia León Paniagua[1] llamaron la atención acerca de la relativamente baja diversidad alfa que se presentaba en los mamíferos de nuestro país al comparar el sitio de mayor diversidad de mamíferos (Selva Lacandona: aproximadamente 64 especies de murciélagos y 48 especies no voladoras) contra un sitio equivalente en Costa Rica (La Selva: 65 especies de murciélagos y 51 especies no voladoras). Lo mismo ocurría cuando se comparaba la selva seca de Chamela, Jalisco, con la de Guanacaste, en Costa Rica. Estos datos y otros los llevaron a postular la idea de que, en lo que a mamíferos se refiere, lo que contribuía a que México fuera uno de los países de mayor diversidad a nivel mundial era la diversidad beta. Un estudio que hace eco a este planteamiento, compara patrones de diversidad de mamíferos terrestres y voladores de Norte y Centroamérica, y en el que corroboramos que, al menos para los mamíferos terrestres, la diversidad beta resulta ser mayor en México que en las regiones de América del Norte.[2]



En el bosque mesófilo de montaña se ha documentado que la diferencia en la composición de especies es muy distinta a distancias muy cortas.

Página opuesta: Cerca de 60% de las especies de anfibios tiene su área de distribución dentro de los límites territoriales de México, es decir, son endémicas.

Fotos: © Fulvio Eccardi

La heterogeneidad de la diversidad beta dentro del país

Pero quizá más que ver cuán alta es la diversidad beta de México en comparación con otros países habría que explicar los avances que se tienen respecto del conocimiento de los patrones de diversidad beta de nuestro país y qué implicaciones tienen en términos de la conservación de la diversidad.

Al respecto, existen avances importantes. Es el caso del análisis realizado para los vertebrados terrestres de México –mamíferos, anfibios, reptiles y aves–, estudio en el que participamos especialistas de los distintos grupos taxonómicos y que aparecerá pronto como un capítulo del volumen *Conocimiento actual de la biodiversidad* de la obra *Capital natural de México*.[3] Un resultado que quiero resaltar, de manera muy sintética, es que la metodología común que se siguió permitió generar información de todo el país para los distintos grupos taxonómicos. Con esta nueva información se hizo evidente la idea



Figura 1. Relación entre la diversidad alfa y la diversidad beta en dos regiones dividida cada una de manera muy simple en dos sitios. En el caso I, los dos sitios tienen las mismas especies, es decir, baja diversidad beta; el número total de especies en la región es de cinco. En el caso II también hay dos sitios, sólo que no se comparte ninguna especie, es decir, es una región de alta diversidad beta; el resultado es que esta región tiene el doble del número de especies que la región A.



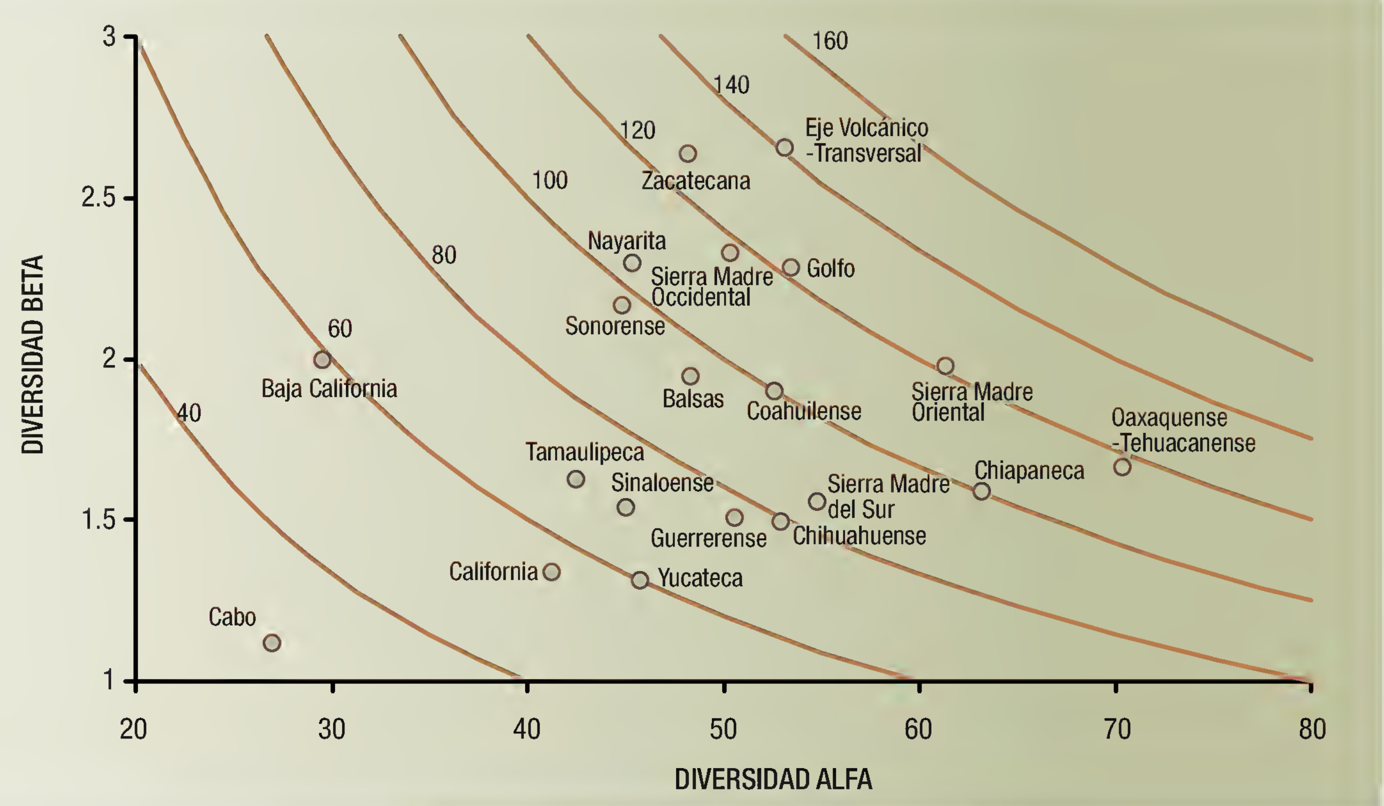


Figura 2. Contribución de la diversidad alfa y la diversidad beta al número total de especies (diversidad gamma) de los mamíferos terrestres en las 20 provincias mastofaunísticas de México. Las curvas unen regiones con igual diversidad gamma y la posición de los puntos indica los valores de diversidad alfa y beta.

Página opuesta: Las aves tienen áreas de distribución extensas, por lo que la diversidad beta es menor cuando se la compara con la de otros grupos taxonómicos. Sin embargo, hay regiones donde se ha documentado una alta diversidad beta, en particular en zonas montañosas del este, centro y sur del país.

Foto: © Fulvio Eccardi

de que aquellos grupos conformados por especies que tienden a distribuirse en áreas pequeñas del país, como los anfibios, presentan una mayor diversidad beta que los grupos conformados por especies que se distribuyen en áreas más amplias de México, como las aves.

Otro resultado de gran importancia de este estudio es que quedó documentada la gran heterogeneidad espacial en los patrones de diversidad beta de cada uno de estos grupos y entre los distintos grupos. Es decir, si se considera sólo a los anfibios, hay regiones en las que la diversidad beta es mayor que en otras. Por otro lado, si comparamos entre los distintos grupos taxonómicos, hay regiones como el Eje Neovolcánico Transversal que aparecen recurrentemente con alta diversidad beta para distintos grupos (mamíferos y anfibios). Pero no todos los grupos presentan "picos" de diversidad beta en esta región. Por ejemplo, las aves endémicas del país, con áreas de distribución relativamente pequeñas, tienden a concentrarse en la región oeste, central y sur de las tierras altas de México, y si se observan otros grupos muy distantes filogenéticamente, como los nopales (*Opuntia*) y magueyes (*Agave*), o las mariposas de las familias Papilionidae y Pieridae, los patrones son muy distintos a los encontrados para los vertebrados.[4]

El hecho de que los grupos taxonómicos sigan distintos patrones geográficos de diversidad beta tiene una implicación muy importante en la conservación de la biodiversidad, ya que significa que no es posible utilizar el conocimiento acerca de un grupo taxonómico para establecer sitios con miras a conservar otros grupos taxonómicos. Otra implicación general es que la gran heterogeneidad espacial de la diversidad beta orilla al establecimiento de distintas estrategias de conservación, dependiendo de la región.

La diversidad beta a distintas escalas espaciales

Datos de colecta de 20 sitios distribuidos en todo el país revelaron que poco más de 70% de las especies de árboles de la selva baja caducifolia sólo se encuentra en uno de los sitios, además de que la mayoría de los sitios comparte menos de 15% de las especies.[5] Este ejemplo documenta claramente la alta diversidad beta de esta comunidad a nivel nacional. Pero ¿qué pasa si en lugar de comparar sitios diseminados por toda la República se concentra el estudio en una escala espacial mucho más local, en unidades de análisis que incluyen solamente algunas decenas de hectáreas?

En uno de los primeros estudios que se realizaron al respecto, la investigadora Patricia Balvanera[6] encontró que la comunidad de árboles de la selva baja de Chamela, Jalisco, variaba notablemente de un sitio a otro, dependiendo de las condiciones locales como el tipo de suelo, orientación, pendiente, entre otros factores. La alta diversidad beta a escalas pequeñas se ha documentado para grupos tan distintos como las comunida-

des de árboles y anfibios del bosque mesófilo de montaña en las cercanías a Xalapa, Veracruz; las de anfibios y reptiles de la Selva Lacandona; también hay algunos ejemplos para grupos de invertebrados como son los escarabajos de estiércol en Los Tuxtlas, por mencionar sólo algunos.[4]

Si bien aún no existe un análisis que englobe todos estos estudios (meta-análisis), hay esfuerzos en ciernes por integrar este cúmulo de información y comenzar a extraer las enseñanzas en términos de patrones generales, así como conocer los factores o causas asociados a esta gran diversidad y, sobre todo, los efectos que las actividades humanas tienen sobre este tipo de diversidad.

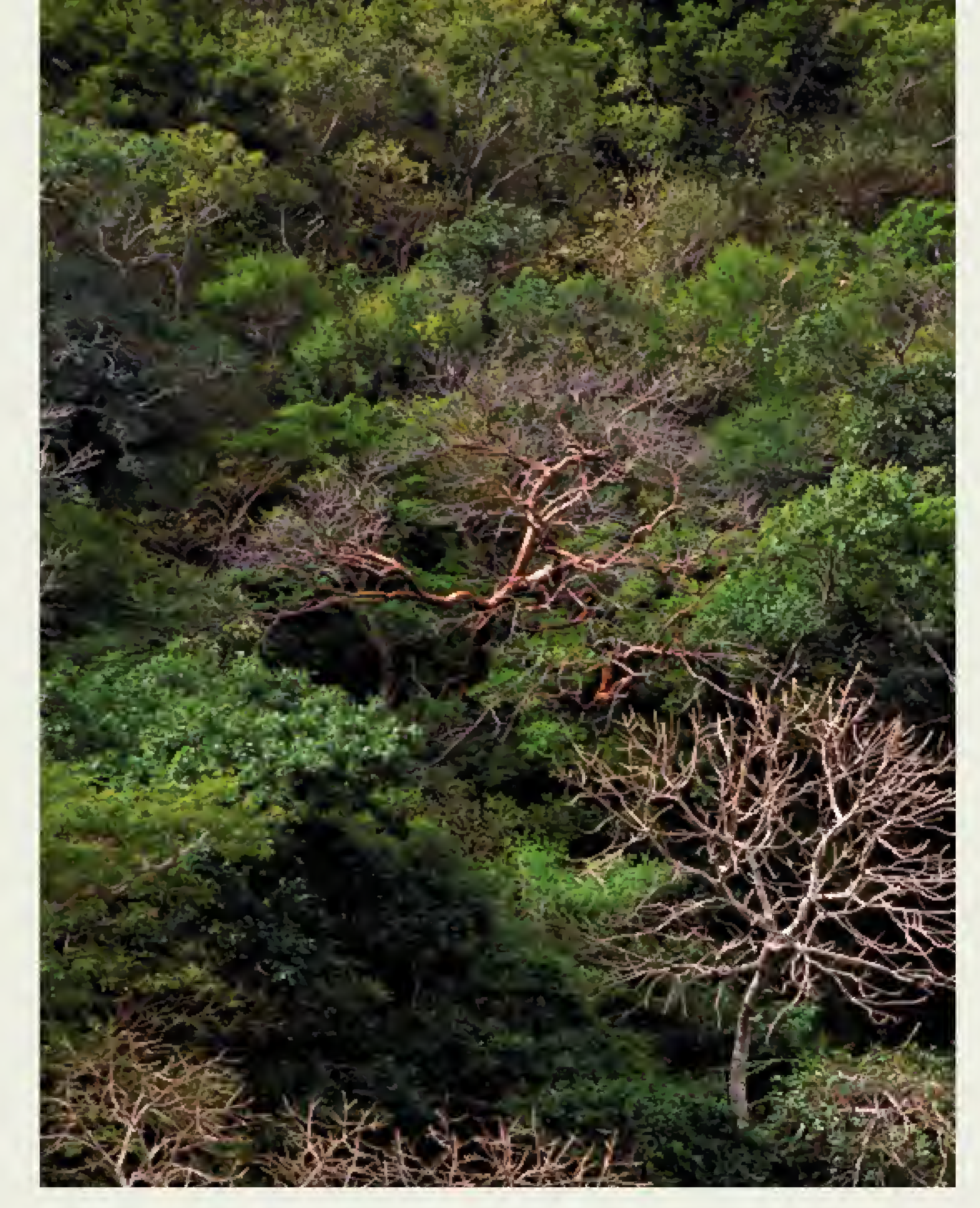
Diversidad beta y conservación de la biodiversidad

Una consecuencia directa de la alta diversidad beta de nuestro país es que es imposible la conservación de una fracción importante de la diversidad en las áreas naturales protegidas. Por el contrario, aun cuando se continuara aumentando el número de áreas naturales bajo protección, una gran parte de la diversidad quedaría fuera de éstas, en una realidad en la que impera la presión cada vez mayor por recursos, tanto por parte de los habitantes de la zonas rurales como de los de zonas urbanas.[7]

En este contexto, las áreas naturales protegidas, si bien son necesarias, son insuficientes para conservar la diversidad de un país megadiverso y de alta diversidad beta y se requieren estrategias de conservación que complementen el esquema de las áreas naturales protegidas. En este sentido, cobran vigencia esquemas que incluyan el establecimiento de corredores biológicos, la intensificación de prácticas de uso múltiple o diversificado fuera de las áreas naturales protegidas, además de nuevas propuestas, como las reservas archipiélago, desarrolladas como resultado del conocimiento acerca de la diversidad beta, tanto en términos conceptuales como de los patrones de diversidad de nuestro país.

De acuerdo con el planteamiento propuesto por el doctor Gonzalo Halffter del Instituto de Ecología A.C., la creación de este tipo de áreas protegidas de extensión y proyección regional se justifica sólo en regiones donde exista una alta diversidad beta. El archipiélago estaría formado por islas, que en conjunto maximizarían la protección de las especies de la región, ya que el criterio para ubicarlas estaría basado en determinar qué áreas contribuyen más al total de especies, es decir, en la diversidad beta. Estas islas estarían sujetas a regulaciones de conservación y habría espacios intermedios ajenos a estas regulaciones en los que se podrían desarrollar actividades compatibles con la conservación. Otro de los aspectos que incluye esta propuesta es la existencia de corredores entre las islas, concebidos y diseñados considerando la diversidad beta, de tal forma que su orientación y ubicación respondan a maximizar la diversidad regional.[4] Un aspecto que quisiera resaltar de esta propuesta es que, a diferencia de otro tipo de áreas protegidas, cada una de las islas no sería seleccionada por tener una riqueza excepcionalmente alta, sino que sería el conjunto de áreas el que permitiría abarcar el máximo número de especies a nivel regional.





La diversidad beta de las comunidades de árboles de la selva baja caducifolia es muy alta a nivel nacional, ya que sólo comparten en promedio 30% de las especies de árboles. A escala local, la diversidad beta también es alta.

Foto: © Fulvio Eccardi

A escala local, lo que hoy sabemos respecto de la conservación y diversidad beta es que las prácticas de manejo pueden contribuir a que la diversidad beta disminuya o desaparezca; por ejemplo, esto pasa cuando se convierte una selva en un potrero al introducir ganadería extensiva (que es el caso en gran parte del país). Frente a esta tendencia de homogeneización de la diversidad, se ha documentado que ciertas prácticas, como la ganadería de baja intensidad, mantienen un paisaje diversificado que genera cambios en la composición de especies en los ensambles de escarabajos, dando lugar a una mayor diversidad que la que se encuentra en áreas de vegetación homogénea.[8] También se ha documentado que ciertas prácticas en el cultivo del café de sombra llegan a promover la diversidad beta de árboles y de especies asociadas.[9] Aunque aún son escasos los ejemplos en los que se documenta que es posible combinar de manera exitosa el uso y manejo de los sistemas naturales y la conservación de especies y más particularmente con la conservación de la diversidad beta, la idea es esperanzadora.

En conclusión, los avances en el conocimiento de la diversidad beta del país y, junto a esto, los avances conceptuales en términos de nuevas propuestas para la conservación y uso que toman en cuenta a la biodiversidad beta, muestran que se debe seguir por este camino en la búsqueda de opciones para conservar la megadiversidad de este país.

Bibliografía

[1] Arita, H.T., y L. León Paniagua. 1993. "Diversidad de mamíferos terrestres", en *Ciencias* 7: 13-22.

[2] Rodríguez, P., y H.T. Arita. 2004. "Beta Diversity and Latitude of North American Mammals: Testing the Hypothesis of Covariation", en *Ecography* 27: 547-556.

[3] Koleff, P., J. Soberón *et al.* 2008. "Patrones de diversidad espacial en grupos selectos de especies", en *Capital natural de México*, vol. I: *Conocimiento actual de la biodiversidad*. CONABIO, México, pp. 323-364.

[4] Halffter, G., J. Soberón, P. Koleff y A. Melic (eds.). 2005. *Sobre diversidad biológica: el significado de las diversidades alfa, beta y gamma*. SEA-CONABIO-CONACYT-DIVERSITAS, Zaragoza.

[5] Trejo, I. 2005. "Análisis de la diversidad de la selva baja caducifolia en México", en G. Halffter, J. Soberón, P. Koleff y A. Melic (eds.), *Sobre diversidad biológica: el significado de las diversidades alfa, beta y gamma*. SEA, CONABIO, CONACYT, DIVERSITAS, Zaragoza, pp. 111-122.

[6] Balvanera, P. 1999. "Diversidad beta, heterogeneidad ambiental y relaciones espaciales en una selva baja caducifolia", tesis para obtener el grado de doctor en ecología, UNAM, México.

[7] Sarukhán, J., J. Soberón y J. Larson-Guerra. 1996. "Biological Conservations in a High Beta-diversity Country", en F. di Castri y T. Younès (eds.), *Biodiversity Science and Development: Towards a New Partnership*. CAB International-International Union of Biological Sciences.

[8] Verdú, J.R., C.E. Moreno, G. Sánchez-Rojas, C. Numa, E. Galante y G. Halffter. 2007. "Grazing Promotes Dung Beetle Diversity in the Xeric Landscape of a Mexican Biosphere Reserve", en *Biological Conservation* 140: 308-317.

[9] Bandeira, F.P., C. Mantorell, J.A. Meave y J. Caballero. 2005. "The Role of Rustic Coffee Plantation in the Conservation of Wild Tree Diversity in the Chinantec Region of Mexico", en *Biodiversity and Conservation* 14: 1225-1240

* Dirección General de Bioinformática, CONABIO, prodrig@conabio.gob.mx

REFLEXIONES SOBRE EL COMERCIO DE VIDA SILVESTRE EN MÉXICO

ADRIÁN REUTER*

Cuando mencionamos la palabra "comercio" no es común que vengan a nuestra mente en primera instancia las especies de origen silvestre, sino que es más probable que pensemos en artículos industriales, bienes manufacturados, combustibles o mercancías provenientes de cultivos varios. Sin embargo, actualmente el comercio internacional de especies silvestres es un negocio enorme que mueve muchos miles de millones de dólares al año,[1,2] e involucra cientos de millones de individuos de plantas y animales.



En 1969 la colección de abrigos de Christian Dior se confeccionó con pieles de leopardos, guepardos, ocelotes y jaguares.

Foto: © Latinstock México

Con base en las sumas de importación declaradas en 2005, se estimó que el valor del comercio global internacional de especies y especímenes de origen silvestre, incluyendo aquellos que no se encuentran enlistados en los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, por sus siglas en inglés), fue, conservadoramente, de unos 249 mil millones de euros. De éstos, los productos forestales y pesqueros representaron 90%. En comparación, la División de Estadística de las Naciones Unidas (UNSD, por sus siglas en inglés) registró un valor de importaciones declaradas producto del comercio global de café, té y especias, para el mismo año, de alrededor de 14 mil millones de euros.[3]

Lo anterior no debería causar sorpresa, pues los recursos naturales son importantes para todas las personas al proveerles alimento, medicinas, vestido y cubrir otras necesidades. Muchos de los productos utilizados en el "mundo desarrollado" se obtienen de animales y plantas de origen silvestre, ya sea el caviar o pescado que se ofrece en un restaurante, medicamentos derivados de plantas medicinales o muebles hechos con madera extraída de las selvas tropicales. Gran número de animales exóticos se han convertido en mascotas comunes o son usados para exhibiciones, mientras que numerosas plantas adornan casas y jardines alrededor del mundo. Las especies silvestres son particularmente importantes para las personas de los países en vías de desarrollo porque proporcionan una fuente accesible de comida y medicinas, así como otros recursos vitales de los que depende su forma de vida.[2]

México es una de las naciones con mayor diversidad biológica en el mundo y donde se han empleado plantas y animales de origen silvestre desde tiempos inmemoriales. No es de sorprender, entonces, que la flora y fauna hayan sido siempre una parte integral de la cultura, como puede observarse en las expresiones artísticas y religiosas de las diversas etnias, desde la época prehispánica hasta nuestros días. Sin embargo, prevalece entre los diversos sectores de la población un desconocimiento sobre su estado actual y las amenazas que enfrentan, el marco legal al que están sujetas y los beneficios ecológicos y socioeconómicos que pueden pro-

En el mercado internacional se venden especies de cactáceas mexicanas cuyo precio varía entre 2 y 2 mil dólares por ejemplar



En los decomisos se recuperan objetos provenientes de diferentes especies de animales y plantas cuyas poblaciones presentan algún tipo de amenaza.
Foto: © Adrián Reuter

veer si se conservan y manejan de manera sostenible.

En algunos países y regiones ricas en vida silvestre, como México, el potencial de estos recursos como una ventaja competitiva en el largo plazo generalmente se subestima en los planes de desarrollo.[4] Esto se debe en gran parte a la falta de estimaciones o una "contabilidad" de los recursos de origen silvestre, lo que conlleva que no sean considerados en la toma de decisiones económicas que los involucran.[5] Sin embargo, muchos de estos recursos, al tener un alto valor, pueden verse fácilmente amenazados, por lo que se hacen necesarios su regulación y manejo.

En la actualidad existe un número creciente de leyes nacionales e internacionales enfocadas en controlar este comercio, mantenerlo en niveles sostenibles, proteger a las especies amenazadas y proporcionar beneficios a quienes puedan contribuir al éxito en la conservación. El marco legal mexicano, por ejemplo, permite el aprovechamiento comercial de los recursos silvestres siempre y cuando se realice bajo ciertos criterios y se cumpla con los requisitos establecidos con el fin de no afectar la estabilidad de las poblaciones naturales de las especies que se pretenden utilizar.

Pero además del consumo de productos de origen silvestre a nivel nacional, es importante tomar en cuenta que México participa de manera activa en el comercio internacional de especies silvestres pues actúa como zona de tránsito, proveedor y consumidor de especies, partes y derivados provenientes de otros países y continentes.

Sin embargo, a pesar de tener un marco legal para regular estas actividades en el nivel doméstico y de la existencia de instrumentos como la Convención de Washington (CITES), que regula el comercio a nivel internacional de unas 30 mil especies de plantas y animales mediante un sistema de certificados y permisos, la situación sigue siendo en extremo preocupante. Tanto los comerciantes legales como los ilegales se adaptan rápidamente a los cambiantes mercados y leyes, y en el caso del comercio ilegal desarrollan nuevos métodos de contrabando y rutas para evitar su detección.

Es importante recalcar que una gran proporción del comercio de especies silvestres se realiza en el país y no cruza fronteras, en particular plantas medicinales, madera, carbón, carne de monte o productos pesqueros.

Un ejemplo notable de especies bien representadas en México y que se encuentran en el comercio internacional son los cactos, comerciándose de 7 a 8 millones de especímenes por año en el mundo, con un valor aproximado de 2 a 2 mil dólares por individuo.[6] Otras especies comúnmente comerciadas en o desde nuestro país son las orquídeas, palmas, cícadas, tarántulas y aves canoras y de ornato, como las paserinas y los psitácidos (loros, cotorras y guacamayas).

Aparte del gran incentivo económico que ofrece la venta de especies silvestres, este comercio, legal o no, es impulsado también por diversos factores socioeconómicos y culturales. Después de todo, la gente debe asegurar sus fuentes de alimento y salud (desde la herbolaria hasta los ingredientes para la industria farmacéutica),

practicar su religión (en ocasiones emplea para sus rituales animales vivos o muertos y una amplia variedad de plantas) y obtener materiales para construcción. Asimismo, gusta de coleccionar animales vivos o plantas; comprar ropas y artículos de moda de cuero, pieles o plumas; o practicar actividades como la cacería con armas o la cetrería.[1]

El comercio ilegal de especies silvestres es, por su propia naturaleza, una actividad con un muy bajo perfil. Está dominada por redes bien organizadas de furtivos distribuidores, intermediarios, contrabandistas y vendedores. Los productos por lo general se insertan en algún punto de esta cadena comercial, con un incremento de precio en cada etapa. Sin embargo, también entran en las cadenas comerciales de otra manera: a través del comercio "hormiga". En esta modalidad, turistas u otros viajantes, consciente o inconscientemente, adquieren estas mercancías y luego las transportan fuera del país para quedárselas o venderlas. Este tipo de comercio es difícil de detener, dado que se debe frenar en aeropuertos y otros puertos de entrada donde la probabilidad de detección es extremadamente baja.



Aun tratándose de especies cuyo comercio está prohibido, en muchos lugares se pueden comprar joyas de coral negro.
Foto: © Adrián Reuter

Algunas especies silvestres mexicanas se exportan a países europeos –por ejemplo, Austria, Bélgica, la República Checa y los Países Bajos–, asiáticos –Japón– y americanos –principalmente Estados Unidos. La Internet ha abierto una nueva puerta para el comercio ilegal a través de sitios de subasta en línea. Al igual que el comercio "hormiga", esta manera de comerciar es casi imposible de combatir, pues es difícil rastrear a los vendedores a quienes le es fácil enviar artículos pequeños más allá de las fronteras.[6]

Las autoridades han estado muy diligentes tratando de detener el comercio ilegal, sin embargo, y como comúnmente ocurre con otros problemas relacionados con la vida silvestre, los alcances



Algunas familias campesinas recurren a la venta de especies de orquídeas amenazadas para complementar sus ingresos.
San Cristóbal de las Casas, Chiapas.
Foto: © Fulvio Eccardi



En los caminos rurales de las empobrecidas zonas del norte de México, es frecuente la venta de pieles de serpiente, cactos y animales vivos, como la zorra gris.
Foto: © Adrián Reuter

de esta actividad son muy grandes, y los recursos para abordarla, escasos. Lo anterior deriva en una tremenda cantidad de esfuerzos, con pocos recursos y resultados limitados.

El comercio ilícito de especies silvestres, además de amenazar a las mismas, pone en riesgo a otras muchas, incluido el hombre, por convertirse en un vehículo potencial de dispersión de enfermedades infecto-contagiosas. La transportación transfronteriza deliberada o de especímenes silvestres enfermos puede dispersar enfermedades con diseminación rápida zoonótica (transmisible de los animales al humano) o antropozoonótica (transmisible del hombre a los animales) a poblaciones de fauna silvestre y doméstica. Ejemplo de esto es la revisión realizada en 2000 por el Consejo Consultivo Nacional de Sanidad Animal (CONASA) que identificó 203 enfermedades infecciosas en reptiles, aves y mamíferos en México, de las cuales 25 eran exóticas en el país y 7 de alto riesgo, de acuerdo con la Oficina para las Enfermedades Epizoóticas.[6]

De igual manera, el comercio ilegal de especies silvestres representa una amenaza no sólo a la supervivencia de las especies, sino también de los ecosistemas y las economías. Los países alrededor del mundo han reconocido desde hace tiempo la necesidad de mantener sus fronteras cerradas a especies invasoras, aquellas que desplazan o suplantan a las nativas, cambian las relaciones ecológicas y ocasionan graves pérdidas económicas. Prevenir la importación de especies invasoras prohibidas es otro reto para las agencias a cargo de regular el comercio de la vida silvestre.

Conforme se incrementan el intercambio comercial de distintos productos, la implementación de tratados de libre comercio y el flujo de turismo internacional, y se desarrollan nuevas vías de acceso a zonas ricas en biodiversidad, se generan también nuevas rutas y estrategias para el comercio ilegal de especies silvestres.

Es cierto que hay leyes y regulaciones diversas en esta materia, pero por sí solas únicamente son letra muerta. Deben aplicarse efectivamente, lo que es una tarea difícil cuando los recursos son limitados. Por ello es importante tener conocimiento de la cadena de observancia de la ley, con el fin de identificar los puntos donde se pueda tener un mayor impacto mediante intervenciones estratégicas y las acciones necesarias para llevarlas a cabo, y con ello mejorar la eficiencia de su aplicación y aumentar su efecto disuasivo hacia los actos ilegales vinculados con la utilización de especies silvestres. Desgraciadamente, la percepción general del público es que aun si los comerciantes fuesen descubiertos cometiendo un acto ilegal no se aplicarían las sanciones a las que pudieran estar sujetos de acuerdo con la legislación vigente. Además, podrían pasar muchos meses e incluso años antes de que se determinara la resolución de un caso, de modo que los beneficios potenciales de estos actos

son muy atractivos. No existen los suficientes estímulos que eviten continuar con estas prácticas ilegales, ya sean esporádicas o como principal fuente de ingresos, por lo que siguen siendo actividades comunes. Como ejemplo se puede mencionar que, sólo durante 2007, la PROFEPA aseguró 29615 ejemplares, productos y subproductos de vida silvestre, 40% más que en el año anterior.[7]

Existe una clara necesidad de fortalecer las capacidades de las autoridades y otros actores clave con el fin de monitorear y aplicar las leyes existentes de manera coordinada, apoyar las prácticas de uso sostenible y desalentar las actividades ilegales en materia de especies silvestres.[8]

De manera paralela, es fundamental fortalecer los esfuerzos para educar y concientizar al público en general a través de campañas o la integración de componentes específicos en los currícula educativos en todos los niveles, sobre el valor y relevancia de las especies silvestres como parte integral de los ecosistemas, así como los beneficios actuales y potenciales de su conservación y aprovechamiento sostenible para ésta y futuras generaciones.

México, así como muchos otros países, requiere atención urgente para detener y, de ser posible, revertir el uso inadecuado de sus recursos silvestres bajo la implementación del marco legal vigente. Esta labor no es fácil y necesita la voluntad, disposición y colaboración de los diversos actores interesados –desde el sector civil hasta el gubernamental, no gubernamental y el académico, entre otros–, a nivel nacional e internacional, si se ha de tener alguna posibilidad de éxito al enfrentar este inmenso reto, y contribuir a la permanencia de nuestras especies silvestres en su medio natural.

Bibliografía

1. Broad, S., T. Mulliken y D. Roe. 2001. "The Nature and Extent of Legal and Illegal Trade in Wildlife", en S. Oldfield, ed., *The Trade in Wildlife: Regulation for Conservation*. Earthscan Publications, Londres.
2. TRAFFIC. 2003. What is Wildlife Trade?, en http://www.traffic.org
3. Engler M., y R. Parry-Jones. 2007. *Opportunity or Threat: The Role of the European Union in Global Wildlife Trade* (Informe de TRAFFIC Europe). TRAFFIC Europe, Bruselas.
4. Department for International Development (DFID). 2002. Wildlife and Poverty Study. DFID Livestock and Wildlife Advisory Group, Londres.
5. Milledge, S.A.H. 2003. TRAFFIC and the Poverty-Environment Nexus. TRAFFIC East/Southern Africa, Dar es Salaam, documento sin publicar.
6. North American Commission for Environmental Cooperation (CEC)-North American Wildlife Enforcement Group (NAWEG). 2005. *Illegal Trade in Wildlife. A North American Perspective*. CEC-NAWEG, Montreal.
7. Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, en www.profepa.gob.mx
8. Reuter, A., y S. Habel. 2004. *Brief Assessment on Wildlife Related Topics in Mexico* (Informe de los asesores). Conservation International-TRAFFIC North America, México, julio.

* Representante para México de TRAFFIC Norteamérica, areuter@wwfmex.org



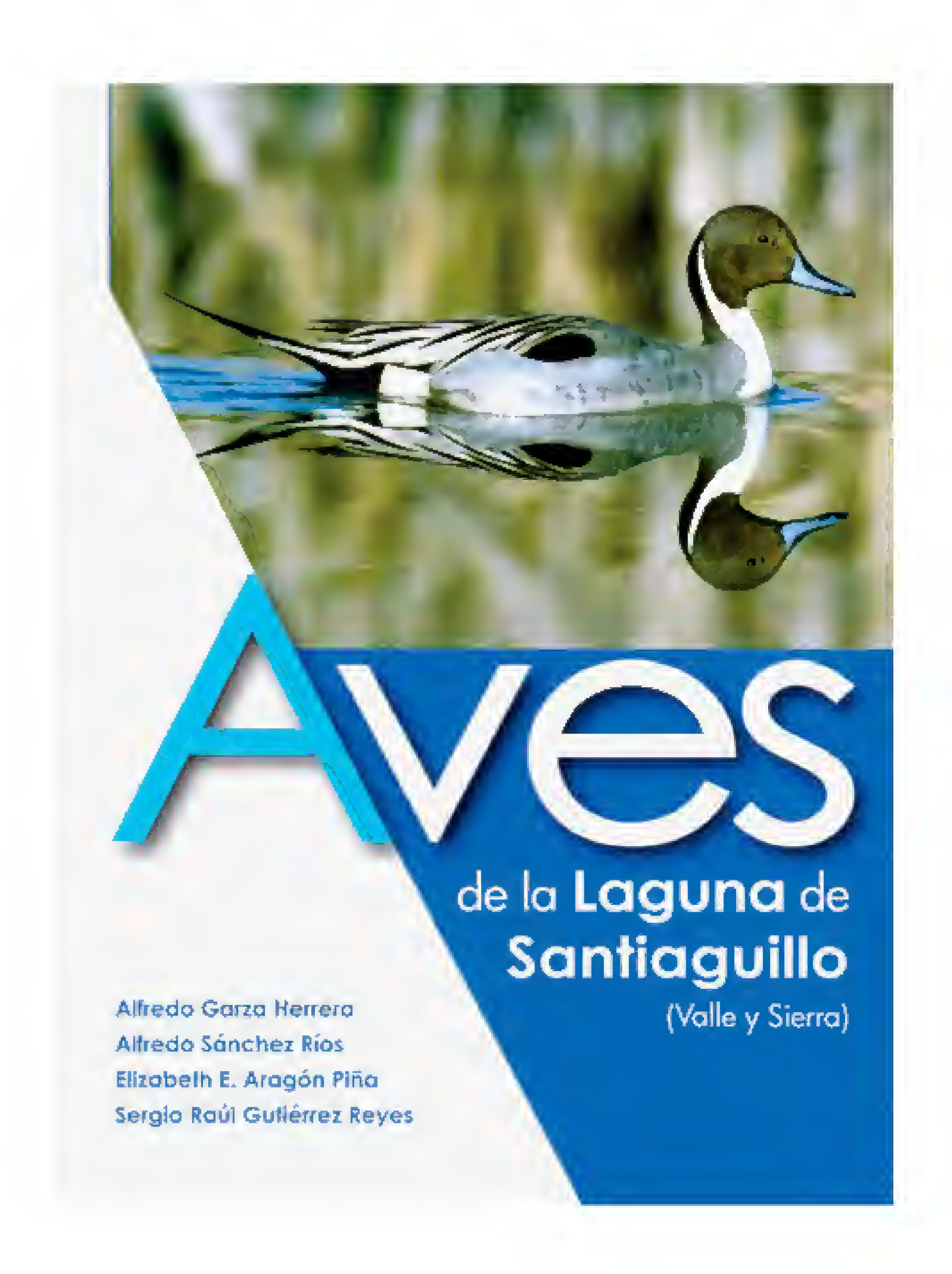
Las pieles de reptil son muy codiciadas para la confección de bolsas y cinturones.

Foto: © Adrián Reuter

Aves de la Laguna de Santiaguillo (Valle y Sierra)

La Laguna de Santiaguillo, ubicada en la región de los valles del estado de Durango, alberga a más de 200 especies de aves, de las cuales 56% es residente y el resto migra en alguna época del año al sitio. Por sus características, esta zona ha sido considerada como un humedal prioritario para su conservación, área de importancia para la conservación de las aves, región hidrológica prioritaria, región terrestre prioritaria y unidad de manejo para la conservación de vida silvestre.

Esta guía está dirigida al público en general, contiene términos comunes y científicos, y su objetivo fundamental es ser un instrumento de educación ambiental, recreación, ordenamiento del conocimiento y, sobre todo, registro científico. Es un trabajo de Alfredo Garza Herrera, Alfredo Sánchez Ríos, Elizabeth E. Aragón Piña y Sergio Raúl Gutiérrez Reyes, publicado por el Centro Regional de Ecología y la CONABIO.





La misión de la CONABIO es promover, coordinar, apoyar y realizar actividades dirigidas al conocimiento de la diversidad biológica, así como a su conservación y uso sustentable para beneficio de la sociedad.

Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional de Derechos de Autor: 04-2005-040716240800-102. Número de Certificado de Licitud de Título: 13288. Número de Certificado de Licitud de Contenido: 10861.

EDITOR RESPONSABLE: Fulvio Eccardi Ambrosi
DISEÑO: Renato Flores
ASISTENTES: Thalía Iglesias, Leticia Mendoza
CUIDADO DE LA EDICIÓN: Adriana Cataño
IMPRESIÓN: Litoprocess impresos
PRODUCCIÓN: Gaia Editores, S.A. de C.V.

biodiversitas@xolo.conabio.gob.mx
COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD
Liga Periférico-Insurgentes Sur 4903, Parques del Pedregal, Tlalpan 14010 México, D.F.
Tel. 5004-5000, fax 5004-4931, www.conabio.gob.mx Distribución: nosotros mismos